CONOCIMIENTOS ÚTILES.



16

MEMORIA

sobre

LA NECESIDAD Y MODO DE PROPAGAR

LOS CONOCIMIENTOS ÚTILES.

POR

D. JOSE MARIA RUIZ PEREZ,

Secretario de la Subdelegacion del Fomento de esta Provincia, miembro corresponsal de la Sociedad de ciencias físicas, químicas y artes agrícolas é industriales de Paris; de la Real Academia de medicina de Granada; individuo de la Real Sociedad económica de amigos del pais de la misma Ciudad y de la de Jaen.



GRANADA:
IMPRENTA DE BENAVIDES.
ABRIL DE 1834.

AL EXCMO. SEÑOR

D. MAURICIO NICOLAS MARIA

ALVAREZ DE LAS ASTURIAS, BOHORQUES, GUEVARA, HENRIQUEZ DE SEVILLA, VERDUGO Y CASTILLA, MONTALVO Y AVELLANEDA, CHACON, CARRILLO DE ALBORNOZ, MEDRANO, JACOME DE LINDE; DUQUE Y SEÑOR DE GOR, MARQUES DE LOS TRUJILLOS, CONDE DE CASILLAS Y DE TORREPALMA, &c. GRANDE DE ESPAÑA DE PRIMERA CLASE.

Excmo. Señor.

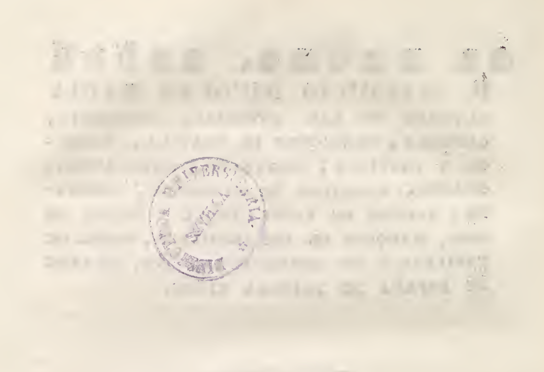
Las apreciables virtudes y extension de conocimientos que adornan á V. E. y he reconocido en el corto tiempo que logré tenerlo por gefe en la Subdelegacion del Fomento de esta provincia, me estimulan á dedicarle un sucinto ensayo de mis meditaciones sobre la necesidad y modo de propagar los conocimientos útiles *que constituyen la felicidad de los pueblos, y cuya falta se deja sentir en España.*

V. E. recibirá con su acostumbrada indulgencia esta señal de mi agradecimiento al aprecio con que ha tenido la bondad de distinguirme.

Ruego á Dios nuestro Señor conserve la vida de V. E. y le colme de prosperidades.

Excmo. Señor.

José María Ruiz Perez.



SOBRE LA NECESIDAD

Y MODO DE PROPAGAR

LOS CONOCIMIENTOS ÚTILES.

PRIMERA PARTE.

Si en todos tiempos fué útil que se difundiesen los conocimientos agrários, económicos y artísticos, nunca fué tan necesaria como ahora la propagacion de los que ha adquirido la parte sabia de la sociedad con el auxilio de las ciencias naturales: los progresos hechos de medio siglo á esta parte en los indicados ramos han sido tan rápidos, como provechosas las ventajas que por ellos obtuvieron diferentes estados de la Europa, y señaladamente la Inglaterra, la Holanda y la Francia.

Mientras que circunstancias desfavorables impedian en España la circulacion de estos conocimientos, marchaban aquellas naciones á paso firme hacia su prosperidad industrial, sin que les pusiesen obstáculos sus individuales desgracias; beneficio debido al conato de sus gobiernos en premiar la aplicacion, promover los descubrimientos, fomentar las empresas útiles, prestar amparo á los sabios y proteger sus escuelas de enseñanza. Estos fueron los verdaderos manantiales que difundieron el movimiento y la vida por todas las clases de la sociedad, creando inagotables recursos que han bastado por sí solos á fecun-

dizar los yermos, multiplicar los talleres, y engrandecer el comercio.

La España, asi por su situacion geográfica como por la naturaleza de su territorio, es un pais que puede sostener en la opulencia doble número del de sus actuales habitantes, y estos apenas cubren hoy sus mas precisas necesidades: la causa principal de tan notable atraso es el descuido con que se ha mirado el estudio de las ciencias exactas: descuido que si por desgracia continúa se hará estacionaria la pobreza y se perpetuará el atraso de la comarca mas pingüe de la Europa. En vano buscará la sociedad Española su bien estar real y positivo por medios improvisados ó repentinos; estos la alejarán cada dia mas de su objeto: para alcanzarlo no hay otro camino que el de una sólida instruccion en las ciencias positivas, á fin de saber aplicar sus conocimientos á la Fisiología, Higiena, Agricultura, Artes, Comercio é Industria; con cuyo auxilio unido á su natural perseverancia podrán los Españoles muy en breve exceder en riqueza agricultora á todas las naciones, competir con muchas de ellas en la industrial y manufacturera, y ponerse al nivel de las mas cultas.

Para adquirir la conveniente instruccion en el egercicio de las facultades y profesiones indicadas no basta el estudio elemental de dichas ciencias, es necesaria tambien la práctica; por que sin el concurso simultáneo de los conocimientos científicos y las manipulaciones mecánicas es imposible prometerse adelantamientos. La falta de enseñanza por principios, ó lo que es lo mismo la instruccion que se trata de adquirir en breve tiempo y á poco trabajo por medio de obras elementales, compendios, extractos y colecciones de procedimientos aislados, lejos de propagar la instruccion la vician y retardan. Las obras ele-

mentales aun suponiéndolas muy bien hechas, lo que dan á conocer no es otra cosa que principios generales; pero el arte de aplicarlos pertenece á una segunda instruccion ó á un estudio especial, y esto es lo que constituye la ciencia.

Si nos contraemos á las obras que consisten en la indicacion de procedimientos aislados (1) ellas no hacen mas que facilitar una impírica y viciosa práctica, por la cual se cierra la senda de las observaciones.

El arte de observar es el medio indispensable para adquirir una sólida instruccion: no encuentra otro el naturalista para estudiar la historia de la naturaleza y de las partes que la componen; sin él no puede el orador escoger de los buenos escritores aquellas imágenes vivas y elocuentes con que embellece sus discursos y arrebata el ánimo de sus oyentes: el arte de observar es el instrumento con que el artista busca la perfeccion de sus obras, imitando los modelos que la naturaleza le presenta; és el que descubre al mercader las relaciones en que se hallan diferentes substancias, efectos y materias con las necesidades de sus semejantes y con sus peculiares intereses; es en una palabra el auxilio que á cada instante de la vida necesita el hombre para juzgar con acierto sobre lo que puede procurarle su bien estar, tomando de lo pasado cuanto le puede ser provechoso para lanzarse en el por venir, y permaneciendo en lo presente con los sentidos

---

(1) Hay gran número de escritos elementales sobre ciencias, artes y manufacturas publicados en francés, siendo algunos de ellos traduccion de obras inglesas, que muchas personas se apresuran á adquirirlos con el objeto de instruirse, mas poco ó ningun provecho sacan de ellos; sus autores al parecer suponen que las personas que hacen uso de tales obras saben los pormenores que les son á ellos familiares, ó que poseen la práctica necesaria para egecutar los trabajos; en fin, que tienen á su disposicion una biblioteca de obras clásicas, para desvanecer dudas y suplir la omision de sus explicaciones obscuras y faltas de detalles.

alerta, el alma atenta, y el juicio recto y sereno: en suma, el arte de observar consiste en adquirir ideas claras y exactas de los objetos que afectan nuestros sentidos, y aplicarlas con orden y precision á todo género de trabajos y ocupaciones físicas y morales.

Para fomentar, pues, la propagacion de los conocimientos útiles, debe principiarse por la enseñanza de los principios generales ó elementos de las ciencias exactas y positivas, continuando despues un estudio especial, que consiste en la aplicacion de aquellos principios á las diferentes profesiones que se hacen necesarias en la sociedad. De este modo y no de otro se promueven el desarrollo de la prosperidad pública, el fomento de la riqueza y la marcha de la civilizacion; porque unido el saber al trabajo es como se crea una fuerza robusta que puede poner en movimiento vigoroso y saludable todas las capacidades del estado. En separándose de este camino serán impotentes é infructuosos cuantos esfuerzos se hagan, superfluos los desvelos del gobierno, perdidos los gastos que este y los particulares inviertan en empresas alhagüeñas, inútiles los trabajos que presten algunos ilustrados patricios, y vanas las esperanzas del comun de la sociedad. Entremos en un ligero examen sobre las materias en que debe consistir la instruccion y los diferentes modos de aplicarla.

Las *Matemáticas*, base de todos los conocimientos humanos, enseñan la ciencia del cálculo, haciendo conocer las propiedades de la extension en tanto que esta es calculable y mensurable; y por medio de la Aritmética y el Algebra, que son el arte de calcular, se encontrarán en la Geometría, Trigonometría y Mecánica recursos inagotables para dirigir toda suerte de operaciones. Es indudable que debemos al Ser Supremo esta centella de ta-

lento que se va desarrollando en diversidad de circunstancias, segun la naturaleza y aspecto de los objetos que nos rodean; pero no lo es menos que el arte y un buen método lo engrandecen y perfeccionan: al espíritu humano sucede lo mismo que á las plantas espontáneas; estas aunque sean producidas por un terreno feraz y que gocen de una benigna influencia de temperatura, léjos de mejorar de calidad degeneran, á menos que una mano hábil se aplique á cultivarlas con esmero. Cuando se trata de cultivar el espíritu, es necesario acostumbrarlo desde luego á que ponga en orden y claridad sus ideas, que raciocine con exactitud, que haga presidir la verdad en sus juicios, en fin, que penetre fuertemente y con cierta extension en el fondo de la inmensidad de consecuencias que se pueden deducir de un mismo principio; esto es lo que se llama formar el espíritu, y para ello se hace indispensable el estudio de las Matemáticas.

Hablamos y escribimos con solo el objeto de hacernos entender; notamos que muchas personas de talento y de instruccion se expresan en sus discursos y en sus escritos de un modo confuso y obscuro, lo que suele dar origen á interminables disputas ¿De donde proceden estas faltas? De no haberse acostumbrado á poner orden en las ideas, á dar claridad á los raciocinios y á buscar la exactitud en los juicios: digámoslo de una vez; esto consiste en el descuido del estudio de las Matemáticas y en la falta de los conocimientos que presta la Geometría, que es una de las principales partes de ellas. Si el geómetra habla, principia por definir, determinando la rigorosa significacion de cada palabra en el sentido que debe emplearla; sus teoremas y problemas son como antorchas que van por delante difundiendo la luz y disipando las tinieblas; este método sublime produce las inapreciables ven-

tajas de fortificar el espíritu y de darle una prodigiosa estension: los axiomas de la geometría son inmensamente fecundos, por que crean una infinidad de verdades, entre las cuales se observa cierto orden de produccion; unas de ellas proceden directamente del axioma, otras nacen menos inmediatas, y otras resultan muy distantes. El estudio del geómetra consiste en desenvolver esta série de verdades particulares contenidas en las verdades generales, de un modo que se pueda ver por grados, ya ascendiendo, ya bajando, el enlaze de una consecuencia final con un primer principio.

La *Física* dará á conocer las propiedades exteriores de los cuerpos de la naturaleza, sus importantes fenómenos y sus admirables efectos: ella precedida de la Geometría y Geografía instruirá en todo lo concerniente á las leyes inmutables de la atraccion, gravedad y movimiento, accion mecánica de los líquidos y de los gases, efectos de la vision y de los colores, y fenómenos de la electricidad y del magnetismo. Los conocimientos de la Física elevarán al observador á las regiones etéreas y reconocerá entre otros admirables prodigios, por medio de cálculos matemáticos, que el diámetro del círculo que recorremos al año en rededor del sol tiene de longitud ciento cuarenta millones de leguas; que las estrellas fijas están todavía mucho mas distantes, y que para llegar á aquel punto una bala de cañon necesitaría 27 millones de veces 25 años: que la tierra en su movimiento diurno en rededor del sol anda mas de seiscientas mil leguas por hora, siendo asi que una bala de cañon no podría hacer sino dos mil y seiscientas en todo un dia, y por consiguiente que la tierra marcha con una velocidad ciento y cincuenta veces mayor que la de una bala. El conocimiento de las leyes de la temperatura y transmision del calor, de las del

peso y elasticidad del aire, de las del equilibrio, evaporacion y presion de los líquidos, y todas las consecuencias que se tiran de estos principios para hacer aplicacion á nuestras comodidades, son frutos copiosos del estudio de la Física.

Por la *Botánica* será muy facil conocer los vegetales y sus diferentes especies y propiedades, á fin de distinguir las plantas mas útiles, mejorar su calidad y darles el oportuno cultivo. La Botánica aplicada á la Medicina, á la Agricultura y á las Artes, es una fuente inagotable de prosperidad y de beneficios; ella sola constituye el patrimonio del hombre, por que basta para proveer á todas sus necesidades. Los húmedos y destemplados terrenos de Inglaterra y de Holanda, producen incalculables riquezas por efecto de la aplicacion de la Botánica á la Agricultura, mientras que nosotros poseedores de un suelo destinado por la naturaleza á ser el jardin del Occidente, miramos con desden un estudio que bajo la dominacion de los Bárbaros (1) abrió camino en las riberas del Betis á la ilustracion moderna.

La *Química*, en fin, descorriendo una parte del gran velo de la naturaleza que oculta la accion íntima y recíproca que egercen entre sí todos los cuerpos, demostrará al estudioso observador, que de una série no interrumpida de combinaciones entre los átomos ó moléculas de un corto número de cuerpos elementales ó simples (2) resultan todos los objetos que vemos y tocamos, esto es, todas las existencias que componen el mundo material.

Es tan vasto el campo de esta poco conocida ciencia,

---

(1) Las escuelas establecidas en Córdoba por los Árabes bajo el gobierno de los Califas, donde florecieron Averroes, Avicena &c. fueron célebres y únicas en la Europa.

(2) Hasta ahora hay solamente descubiertos 53 cuerpos simples inorgánicos.

que ha sido necesario darle gran número de aplicaciones; así que, se llama *Química Filosófica*, la que establece los principios y funda toda la doctrina de la ciencia; *Química Meteórica*, la que trata con especialidad de todos los fenómenos que se producen en el fluido atmosférico ó gran masa de aire que nos rodea, los cuales son científicamente conocidos con el nombre de metéoros, á causa de formarse en las regiones elevadas; tales son el agua, la nieve, el rayo &c. *Química mineral* se llama la que enseña el modo de examinar y analizar las aguas, tierras, piedras, metales, y todos los demas fósiles; *Química vegetal*, la que trata del analisis de las plantas á fin de investigar la naturaleza y propiedades de sus productos, para darles la oportuna aplicacion: *Química animal*, la que comprende el examen de los cuerpos y substancias animales, su uso y las causas y efectos de sus alteraciones: el cuerpo humano es por sí mismo un laboratorio, donde se ejecutan continuamente muchas composiciones y descomposiciones por medio de la secrecion, absorcion, digestion y demas ejercicios y movimientos que sostienen la vitalidad. *Química farmacológica* es la que tiene por objeto el conocimiento, preparacion y uso de todos los compuestos medicinales: *Química manufacturera*, la que se dirige á descubrir, rectificar, extender y perfeccionar los procedimientos ó manipulaciones de las artes y de los establecimientos fabriles: llámase en fin *Química económica*, la que conduce á aclarar, simplificar y regularizar una multitud de operaciones que se practican de continuo en nuestros usos domésticos, en los establecimientos públicos, talleres y demas parages donde hay que preparar alimentos, conservar frutos, fabricar hornos, alumbrar habitaciones, purificarlas &c. &c.

Tales son en bosquejo los conocimientos que facilitan la enseñanza de los principios generales de las indicadas ciencias, los cuales forman una cadena de verdades, que desenlazándose sucesivamente al paso que lo exigen las circunstancias, auxilian al hombre en todas las situaciones, tiempos y coyunturas en que puede hallarse. Nos convenceremos de ello echando una rápida ojeada sobre todos los estados notables de la vida social, á fin de comprender mejor los efectos.

Un *Militar* no podrá sin los conocimientos matemáticos dirigir con acierto sus operaciones de guerra, ni tomar las posiciones que puedan decidir la suerte de una batalla. Sin la Geometría será imposible formar toda especie de polígonos, construir baluartes y trazar con oportunidad las líneas de defensa; ella es el único auxiliar del soldado cuando trata de establecer un campamento, de presentar un combate, y de marchar en orden de batalla; con su ayuda arreglará la marcha, pondrá en orden su egército, y practicará todas las evoluciones y estratagemas de guerra: el uso del mortero y del cañon sería absolutamente nulo, si la Geometría no dirigiese los montages de las cureñas, el calibre de los cañones, su carga y aun hasta la direccion de las destrozadoras balas.

Si el militar carece de instruccion en la Geografía y la Física, no sabrá aprovecharse oportunamente de las facilidades ó de los obstáculos naturales que presentan los rios, bosques, llanos y montañas, para la marcha y maniobra de los egércitos. La Botánica y la Química le prestarán útiles conocimientos é inmensos recursos en las diferentes posiciones en que pueda encontrarse; pues conociendo las influencias meteorológicas, los efectos de la temperatura, la calidad de las aguas, la naturaleza y propiedades de los vegetales y de otras substancias ali-

mentosas, sabrá conservar la salud y robustez de sus soldados. Alejandro hubiera quedado sin egército, que fué acometido de una general disentería, si por consejo de Hipócrates no lo esparciera por las llanuras de la Média, para que le sirviesen de medicina y alimento las ubas de sus viñedos. Arquímedes, en el sitio de Syracusa destruyó la escuadra romana mandada por Marcelo, en fuerza de sus conocimientos científicos. Julio Cesar en virtud de los mismos pudo desvanecer el terror que inspiró á sus tropas el flujo y reflujo del mar al desembarcar en las costas Británicas; y hemos visto en nuestros dias que los grandes hechos de armas de Napoleon Bonaparte, tenian por principal apoyo sus profundos conocimientos en las matemáticas.

Un *Magistrado* que ignore las ciencias exactas y positivas, no es posible que administre con acierto la justicia discrecional que preside siempre á la aplicacion de las Leyes: mal podrá persuadirse del respectivo y legítimo derecho de las partes que litigan intereses comerciales, sino tiene bien aprendida la ciencia de los números. En no sabiendo Geografía ni Geometría, firmará sus fallos á ciegas en los pleitos de deslinde y particiones de terrenos. Faltándole los conocimientos Físicos y Químicos, procederá sino con entera ignorancia por lo menos sin convencimiento, en sus decisiones sobre muchos y muy importantes negocios de diferentes ramos de la administracion pública, tales como abastos, conciertos, contratos de frutos y ganados, arrendamientos de terrenos, fábricas, manufacturas y policía de salubridad: otro tanto diremos en los casos de desgracias, crímenes y delitos procedentes de sofocacion por asfixia, ó por ahogamiento, en los de venenos, de perturbacion mental ó locura, &c. Es indudable la influencia de las causas físicas so-

bre gran número de desórdenes morales, y todo esto debe tenerlo en cuenta el magistrado para no exponerse con la inoportuna aplicacion de una ley á destruir la felicidad de una familia, ó á marchitar la opinion de un honrado ciudadano; asunto de gravísima consecuencia, porque los perjuicios son irreparables y suelen ademas transmitirse á las generaciones futuras.

El *Estadista*, ó empleado en la administracion económica, encontrará á cada paso obstáculos invencibles si carece de los auxilios de las ciencias exactas: por falta de instruccion en ellas se expondrá muy á menudo á entorpecer la marcha de la administracion: si carece de conocimientos matemáticos no podrá establecer y llevar la contabilidad con método, sencilléz y perfeccion: no teniéndolos geográficos, físicos y químicos, imposible será que pueda darle organizacion y forma á los trabajos de estadística; por falta de ellos ignorará las reglas de verdadera economía en las fábricas, minas y otros establecimientos importantes: desconocerá los medios mas ventajosos para conservar sin deterioro los efectos, frutos ó especies confiadas á su administracion ó custodia: hará gastos superfluos en las empresas que le fueren encomendadas; y no sabrá examinar, apreciar ni darles la debida calificacion á muchos de los artículos de arancel, en perjuicio de los contribuyentes ó en menoscabo de los intereses del Erario.

El *Médico* poco instruido en las ciencias que tenemos indicadas, no podrá en manera alguna egercer con acierto su benéfica profesion: es indispensable que conozca la Geografía, para ponerse en aptitud de juzgar sobre las influencias físicas que obran en las poblaciones donde tiene que practicar su ministerio, y que en su consecuencia observe y examine los rios, lagunas, bosques, mon-

tañas, arbolados, riegos, fábricas y manufacturas de su distrito: de este modo podrá aplicar los remedios que sean convenientes segun la naturaleza del territorio y la propiedad química de las emanaciones de su atmósfera. Si ignora las cualidades de las plantas, la composicion de las sales y su afinidad con otras substancias que se les suelen asociar, nunca estará seguro, por muy práctico que fuere, de obtener los debidos efectos de las medicinas que administre: hay preparaciones muy saludables y eficaces que pierden sus buenas propiedades convirtiéndose en nocivas si se hace uso de ellas simultáneamente con otros medicamentos. De su ciencia depende en gran parte la conservacion de la salud y el alivio de nuestras dolencias: si le falta la instruccion y el saber, en vez de númen consolador será un azote de la humanidad. Con justa causa fué elevado Esculapio al rango de semi-Dios y se prodigó á Hipócrates el epíteto de divino: no está lejos el tiempo en que el estudio de las ciencias naturales destruirá las preocupaciones, el impirismo y la charlatanería, y entonces la profesion de la Medicina será por sí misma una dignidad.

El *Propietario* y *el Cultivador* necesitan acudir á las ciencias positivas y exactas, para sacar todo el provecho de que son susceptibles sus terrenos. Los admirables progresos en la agricultura de la Gran Bretaña son únicamente debidos al concurso de estas ciencias: con su auxilio han superado los obstáculos que opone el destemple de su clima, y conseguido exceder á los demas pueblos de la Europa en el arte de cultivar y beneficiar las tierras. El egercicio de la agricultura requiere un estudio profundo de las operaciones de la naturaleza; estudio sumamente necesario, por cuanto de esta profesion depende nuestra subsistencia, que es el primero de los intereses

sociales: de la prosperidad de la agricultura dimana la de las artes, pues estas decaen al paso que aquella declina, y siguen constantemente su movimiento.

Es necesario que el agricultor posea los principios matemáticos, y entre ellos los de la Geometría y de una parte de la Mecánica, para poder manejarse con conocimiento en la mensura y distribucion de las tierras, direccion de riegos, plantacion de arbolados, uso de ciertas máquinas y construccion de los instrumentos de labranza. La instruccion en la Física, Botánica y Química serán su única guia en todas las operaciones campestres, recoleccion de frutos, modo de conservarlos, cochura de las hilazas, fabricacion de vinos, vinagres y aguardientes, cria de ganados &c. &c. La Química por sí sola le enseñará tambien á hacer la analisis de los diferentes terrenos de sus propiedades, para descubrir y reconocer la marna, hornaguera, cal y otros abonos naturales que fecundizan los campos; le hará saber como deben emplearse dichas substancias, y tambien el modo de promover la putrefaccion de los estiércoles y tiempo en que deba suspenderla para que estos conserven todas sus cualidades fertilizantes. Aprenderá el agricultor á aprovechar el lodo, las cenizas, los residuos alcalinos de las fábricas, el agua del mar y muchas substancias animales, apropiando todos estos abonos segun la naturaleza del suelo y la especie de vegetales que cultiva, y lo que es mas, sabrá arreglar las proporciones en que deben concurrir la cal, la arcilla y la arena para que un terreno sea mas favorable á la vegetacion. Le dará á conocer tambien la Química el analisis de las aguas, para distinguir las que son mas útiles en los riegos; y si descubre en sus tierras alguna subtancia mineral, sabrá examinarla y reconocer por sí mismo las ventajas que promete su explo-

tacion: de este modo no malgastará sus fondos en empresas costosas y aventuradas. Un propietario ó agricultor bien instruido en las ciencias de que hemos hecho indicacion, es un tesoro para el pais que tiene la dicha de poseerlo.

Dirijamos la vista hacia el *Comercio* y observarémos, que el estudio de las Matemáticas es la base de esta profesion. El comerciante funda todas sus especulaciones en la ciencia del cálculo; el que fuere sobresaliente en ella reportará mayores ventajas que el que haya mirado con indiferencia tan útiles principios: si añade á los conocimientos matemáticos los de las ciencias fisicas, puede estar seguro de adquirir consideracion y riquezas.

El Comercio auxiliado por la Geografía, ha multiplicado las transacciones mercantiles y animado la industria de todas las naciones del mundo; á él debemos la satisfaccion de gran número de necesidades, el aumento y multiplicacion de nuestros goces y mucha parte de los progresos de la civilizacion; pero la sociedad no hubiera obtenido estas mejoras sin los auxilios de la Física, en la demostracion de las propiedades del imán y su uso en la brújula ó aguja de marcar, que es á lo que se deben los progresos de la naútica.

Un Comerciante, que ademas de sus conocimientos especulativos posea los de la Química y la Botánica, no solamente hallará utilidad en sus empresas, sino tambien en examinar la naturaleza, cultivo y producciones de muchos vejetales exóticos, cuya aclimatacion en otros paises debe facilitar especulaciones ulteriores; observando las operaciones de las fábricas de diferentes pueblos, indagará el modo de preparar muchas substancias que tienen uso en ciertas manufacturas; estos conocimientos que con facilidad puede adquirir en sus viages un comerciante ins-

truido, serán preciosos materiales, que trasladados á las manos de sabios profesores enriquecerán las ciencias y producirán un inmenso desarrollo en la agricultura y en las artes.

Observemos aunque no sea mas que superficialmente la marcha de las *Artes*, y reconoceremos que ninguna de ellas puede dar un paso sin el auxilio de las ciencias positivas y exactas; hay ciertos ramos de matemáticas comunes á todas las artes, otros que les son indispensables, y todos ellos útiles.

La pintura, escultura y arquitectura no pueden marchar sin la Geometría; pero ademas necesitan de los auxilios que prestan la Física, la Botánica y aun la Química. Un pintor representa en sus cuadros y paisages todos los cuerpos de la naturaleza, y tiene que examinar con atencion desde el grano de arena hasta el edificio mas suntuoso, desde el musgo hasta el cedro, y desde la oruga hasta el hombre: tambien debe conocer las propiedades de la luz, los efectos de la vision, las formas y proporciones de los objetos y la diversidad de sus distancias; asuntos peculiares de la Geometria y la Física: no menos debe estudiar las combinaciones de los colores, el modo de prepararlos y aplicarlos de manera que conserven su brillo, solidéz y frescura; operaciones puramente químicas.

El *Escultor* y el *Arquitecto*, que con corta diferencia se hallan en el mismo caso, necesitan ademas saber las propiedades de la madera, de la piedra y de los metales, así como de otras muchas substancias inorgánicas que sirven de materiales á su arte: los bronces, argamasas, estucos, betunes y demas compuestos empleados en la construccion y adorno de sus obras, no son otra cosa que mezclas y combinaciones cuya perfeccion depende

del conocimiento de las leyes de la Química: sin el auxilio de estas no se puede dar la última mano á esos admirables trabajos, que mirados generalmente como un superfluo producto de la opulencia y del lujo, son á los ojos del Filósofo dechados y egemplares sublimes de la grandeza y capacidad del hombre.

Los trabajos metalúrgicos, la fabricacion de óxidos vitrificados ó esmaltes, la de colores sólidos, y la preparacion de productos alcalinos y ácidos, no son otra cosa que artes emanadas del laboratorio del químico: de él salió el método de fabricar con economía el ácido sulfúrico en galerias de madera enchapadas de plomo, y el de descomponer la sal comun por medio del ácido sulfúrico, el carbon y la greda, para obtener uno de sus elementos, la sosa, y remplazar por el arte la piedra de barrilla ó subcarbonato de sosa, que hasta estos últimos años fué un producto exclusivo de la agricultura.

La extracion del nitro, la composicion de la pólvora, las fabricaciones del vidrio, porcelana, vidriados, jabon, papel y otros muchos productos de la industria, fueron perfeccionándose á medida que se adelantaban los conocimientos químicos; de aquí los progresos en el arte del blanqueo de las telas, y en el del curtido de las pieles: no hace mucho tiempo que era necesario invertir dos ó tres meses para blanquear el lienzo y uno á dos años para curtir los cueros fuertes, y ahora se blanquea en una semana, y se curte en menos de dos meses.

Sin el auxilio de la Química no se hubieran hecho los extraordinarios progresos que notamos hoy en el arte de la Tintorería, donde cada operacion es un prodigio, que hace ver los admirables efectos de refraccion de la luz sobre la superficie de los cuerpos. La teoría de los mordientes ó substancias que sirven de base á la fijacion de

los colores es una verdadera ciencia; de ella dependen los preciosos trabajos que vemos en los estampados de las muselinas, percales y lienzos, y los vivos y hermosos colores de las sederías, lanas y tafiletes. Al vasto ramo de aplicacion de tinturas sobre telas, debe la Inglaterra la mayor parte de su riqueza mercante: nada de esto hubiera conseguido sin la proteccion que dispensó siempre su gobierno á los adelantamientos de la Química, y al fomento de todos los ramos que dependen de ella.

En fin, hasta las profesiones que suelen llamarse *oficios*, ó *artes mecánicas* no son tan limitadas al trabajo de manos, que la imaginacion y el talento dejen de ser necesarios para perfeccionarlas; ningun artefacto por grosero que parezca, deja de estar sometido á las reglas de la Geometría, ni mas ó menos subordinado á las leyes de la Física y de la Química. Los egercicios y actos mas comunes de nuestro cuerpo, el uso de los alimentos y aun el de nuestros vestidos, exigen atenciones y reglas fundadas en los principios y doctrinas de dichas ciencias.

Sería nunca acabar si hubiésemos de detenernos en la enumeracion de las utilidades y conveniencias que producen al estado social las ciencias exactas y positivas; hemos indicado sus mas notables ventajas, examinemos ahora el modo de apreciarlas y los medios de propagarlas.

SEGUNDA PARTE.

Propagar entre todas las clases de la sociedad los conocimientos de las ciencias exactas y positivas, á fin de que tengan aplicacion en las diferentes posiciones de la vida, es lo que algunos sugetos celosos han pretendido conseguir en diversas épocas, por medio de periódicos concer-

nientes á las artes, á la economía y á otros distintos ramos, insertando en ellos noticias, relaciones y extractos de muchos procedimientos ó manipulaciones industriales y artísticas; pero debe considerarse que este medio ni es apropósito ni suficiente para llenar tan vasto objeto.

Los escritos faltos de principios y observaciones, cuales son los de esta naturaleza, no producen otro efecto que el de excitar pasageramente la curiosidad de los lectores y caer muy pronto en el olvido sin dejar rastro alguno de instruccion: tal fué la suerte de muchos periódicos que se han publicado en diferentes ocasiones con el objeto de difundir los conocimientos agrários, industriales y económicos; así debió suceder y sucederá siempre, porque este modo de propagar la instruccion es inútil para los sugetos ilustrados, insuficiente para los que tienen poca instruccion, y nulo para los ignorantes y para los que no pueden dedicarse á estudiar.

A las personas instruidas nada les interesa la indicacion y recuerdo de lo que ellas ya saben, mucho mas cuando suelen estar siempre al corriente de los progresos de las ciencias, [y] fuera de esto cuentan con los resultados de sus propios trabajos; así en estos como en las experiencias y ensayos que por sí mismos egecutan, para comprobar los métodos perfeccionados y los nuevos descubrimientos, suplen con su propia ciencia las omisiones de los escritores; pues como hemos indicado antes, estos hacen relacion de sus experimentos, ensayos y demas trabajos, suprimiendo las teorías, doctrinas y observaciones generales en que suponen instruidos á sus lectores. Para emprender cualquiera de los indicados trabajos, es necesario saber de antemano muchos pormenores anejos á los principios elementales; por egemplo, el modo de apreciar la densidad, gravedad ó peso absoluto y específico de

los cuerpos sólidos, líquidos y aeriformes; conocer las escalas termométricas de la temperatura, los efectos de la luz, y las mas notables propiedades físicas y químicas del agua, del aire y de los gases; tener hecho un estudio algo profundo de las leyes de la afinidad química, y consiguientemente del modo de obrar de los reactivos, sin omitir el de las propiedades de los metales, cuerpos oxigenados alcalinos y ácidos &c. &c. por que es positivo que unos ú otros de los indicados agentes concurren en todas las operaciones de la naturaleza y del arte.

Ademas de estos conocimientos es indispensable saber egecutar las manipulaciones, siguiendo cierto orden en los trabajos, qué es lo que entendemos por práctica; esta no se adquiere facilmente sino en los laboratorios y talleres, pues son tantas y tan minuciosas las atenciones y los pormenores que deben presidir en una operacion cualquiera, por sencilla que parezca, que es casi imposible describirlos. Podrian en mucha parte vencerse las dificultades si los escritores instruidos pusiesen una esmerada atencion en sus explicaciones, y fuesen menos avaros de su ciencia.

A fin de presentar una idea de la parte científica que debe regir en la práctica de las operaciones industriales, tomaré por egemplo la fermentacion del mosto, que es uno de los procedimientos egecutados generalmente de un modo rutinario, sin embargo de que requiere profundos conocimientos científicos.

En el mosto de las ubas, asi como en el zumo de los frutos que igualmente contienen un principio gomoso azucarado, concurren cinco elementos ó agentes, sin los cuales no puede efectuarse la fermentacion vinosa ó alcoólica; estos principios son, *agua*, ó un líquido acuoso, *materia alcoolizable*, ó cierta substancia gomoso-azucarada que durante la fermentacion se transforma en espíri-

tus ó alcool; *fermento, aire atmosférico, y calórico*; ademas suelen concurrir, formando parte del líquido fermentable, los ácidos *málico* y *tartárico*, la *fécula* ó materia colorante, el *tanino* ó principio astringente, acompañado de otra substancia *amarga* que aun no está examinada, y tambien cierto *aceite volatil* aromático; concurren por último algunas materias leñosas resultantes del tegido celular ó parenquimo del fruto: pero de todas estas substancias las cinco primeras son las únicas que obran activamente en la fermentacion, puesto que excluidas de las otras se verifica la descomposicion de la materia azucarada y su transformacion en alcool.

Estos cinco principios egercen su accion íntima y recíproca al fermentar el mosto de ubas, el de otros frutos azucarados, la cerbeza y las soluciones sacarinas; pero es de notar, que generalmente concurren dichos agentes en proporciones irregulares, cuyo equilibrio aun no ha sido determinado por los químicos: de aquí la diferencia de calidades de los vinos (1) y la inseguridad en los resultados de su fabricacion.

Sin detenerme en pormenores que no pertenecen en rigor al asunto que se trata, haré ver cuales son las principales leyes físicas y químicas que presiden al arte de hacer el vino; arte que está muy atrasado, sin embargo de ser uno de los mas importantes recursos de nuestra industria agricultura y comercial.

---

(1) En el vino se reconocen tres principios esenciales, que son los que constituyen su fuerza, olor y sabor; el primero es la parte espirituosa, el segundo la aromatica y el tercero el tártaro: la justa proporcion en que se hallan estos principios es lo que constituye el mérito de los vinos, independientemente de su color. La clarificacion es muy importante, porque desnudándose el vino de los cuerpos heterogéneos que alteran la delicadeza de su sabor, queda al descubierto su aroma combinado con el alcool, que es en lo que consiste su mayor mérito.

Lo primero que debe examinarse es el peso del mosto, porque siendo su densidad un indicador fiel de la materia azucarada que tiene en disolucion, se puede calcular de antemano el tanto de alcool que contendrá el vino; y con este conocimiento aumentar ó disminuir desde luego la materia azucarada á fin de obtener vinos con el grado de espirituosidad conveniente, y corregir por este medio las alteraciones naturales del fruto de la vid.

Para apreciar la densidad del mosto ó de otro líquido cualquiera, es indispensable conocer la teoría areométrica, ó por lo menos la del pesalicores de Beaumé, que es el de uso mas general; teniendo entendido que este instrumento se divide en dos partes, una de las cuales sirve con el nombre de *areómetro de sales* para reconocer los líquidos mas densos que el agua, y la otra con el de *areómetro de espíritus* para los que son mas ligeros que el agua, pero en la realidad es un solo instrumento, compartido como se ha dicho para facilitar su manejo, pues el regulador comun es la diferencia de peso entre el agua pura y una determinada cantidad de sal disuelta en el mismo líquido. En este supuesto, si el *areómetro de sales* señala, por egemplo, diez grados de densidad en su escala, denota que en cien partes en peso del líquido que se reconoce, diez de ellas representan la substancia soluble y las noventa restantes son de agua. Hay pequeñas diferencias en el cálculo de estas soluciones, las cuales dependen de la naturaleza del cuerpo que se halla en disolucion, pero es facil corregirlas. Estos conocimientos son necesarios para el manejo del areómetro; el que los ignore no egecutará bien este género de operaciones y por lo mismo es indispensable que los adquiera anticipadamente, por que sería una impertinencia que al detallar las manipulaciones del arte de fabricar vinos se entrase en tan difusos pormenores.

Tambien deben tenerse en consideracion los efectos de la temperatura para observar la fermentacion vinosa ó alcoólica, porque sino concurre el calórico en una justa proporcion, quedará sin descomponerse la materia azucarada ó recibirá otras modificaciones perjudiciales al líquido fermentativo. Es tan rigoroso el influjo del calórico en la fermentacion, que esta se acelera ó retarda al paso que se eleva ó baja la temperatura. Para obtener buenas fermentaciones deben someterse estas á una temperatura de doce á quince grados de la escala del termómetro de Reaumur, pero no hay inconveniente en que se eleve hasta los veinte y cuatro: de diez grados abajo es la fermentacion irregular hasta tocar en los ocho, pero descendiendo de estos deja de tener efecto. ¿Y como es posible regular con acierto la temperatura, ignorando la teoría del calórico y las reglas en que se funda la construccion de los Termómetros? Este es otro de los conocimientos generales que con anticipacion deben adquirirse, para evitar tambien el escollo de tomar unas escalas por otras, confundiendo la de Reaumur con la centigrada, con la de Fahreinheit, &c. &c.

Cuando hubiese en el mosto un exceso de ácido que convenga substraer ó neutralizar, á fin de mejorar la calidad del vino, necesitará el fabricante emplear substancias que produzcan dicho efecto; en este caso se halla muy expuesto á sufrir pérdidas irreparables si ignora la naturaleza y propiedades de las tierras que suelen emplearse: el carbonato de cal es una de las substancias de que ordinariamente se hace uso para neutralizar el ácido de los mostos, pero si por falta de conocimiento se echa mano del súlfito de cal, que es muy facil equivocarlo con el carbonato, resultará lo que ha sucedido en muchas ocasiones, que es paralizarse la fermentacion y quedar los vinos imperfectos. Es de advertir que el súlfito de cal-

así como el ácido sulfuroso líquido, impiden la fermentacion, y por esto es por lo que cuando se trata de conservar el mosto por un tiempo indefinido, se coloca en vasijas tapadas despues de mezclarle uno de dichos agentes.

Sin salir del egemplo propuesto podrían hacerse muchas mas observaciones, que serían otras tantas pruebas de la necesidad del estudio de las leyes de la Física y de la Química, para proceder con acierto en la ejecucion de las manipulaciones concernientes al arte de hacer el vino; pero lo que dejo indicado hace ver, que sin dichos conocimientos serán estériles los trabajos y nulos los progresos de este y cualquier otro género de industria fabril.

Por lo que hasta aquí llevamos expuesto se comprende que no tratamos de propagar la enseñanza que constituye una educacion completa, la cual es reservada á un corto número de individuos, por exigir largo tiempo y considerables gastos; lo que tratamos es de una instruccion que facilitando el desarrollo de las facultades intelectuales, sea accesible al gran número de personas que deben tener parte en las profesiones y carreras útiles de la sociedad, para que puedan aplicar sus conocimientos en las diferentes situaciones de la vida.

No perdamos de vista que las necesidades sociales se hacen cada dia mas numerosas, al paso que se multiplican las relaciones mercantiles, y que no hay otro medio para satisfacerlas que el de echar mano de las ciencias exactas y positivas, por ser el primordial fomento de la agricultura, las artes y la industria; en su consecuencia es de absoluta necesidad promover y difundir sus conocimientos de un modo eficáz, pronto y económico.

El sistema de instruccion que conviene adoptar para acercarse al objeto propuesto, es indudablemente la base de la prosperidad pública: no deberá considerarse como un

saber científico de brillante erudicion, sino como un saber modesto, económico y productivo, el cual lejos de ser incompatible con el primero aprovecha para nutrirlo y perfeccionarlo. Las ciencias propiamente dichas consisten en la reunion de hechos, experiencias, observaciones y comparaciones, que acumulándose sucesivamente extienden de dia en dia su dominio; por esta razon el estudio de ellas es un trabajo especial que solamente lo deben emprender los que se dedican á una profesion, para cuyo desempeño es necesaria la presencia de todos los hechos y doctrinas concernientes á ella; asi que, el historiógrafo, el jurisperito, el físico, el químico, el médico &c. necesitan en el egercicio de estas profesiones estudiar en toda su extension los ramos que comprende cada una de por sí, sin que por ello dejen de serles absolutamente indispensables los elementos de las ciencias exactas y positivas, que segun tenemos probado son unos auxiliares comunes á todas las facultades y egercicios que contribuyen á regularizar las operaciones de los hombres y á procurarles su conveniencia.

No son la agricultura y las artes de calidad inferior á las profesiones arriba indicadas, ni de menos valer que las ciencias abstractas, las letras humanas y otros ramos de literatura ó de agrado que embellecen las sociedades cultas; y así como se pone tanto esmero en predisponer á los sugetos que se dedican á dichas ciencias y profesiones especiales, facilitándoles una buena enseñanza elemental, de la misma manera y con mayor razon debería dárseles esta á la benemérita clase de agricultores y artistas, sin cuyos útiles trabajos harian un triste papel en la sociedad los que se jactan de poderosos, los que se tienen por eminentes y los que presumen de sabios.

Para promover la instruccion de que tratamos, es in-

dispensable adoptar un sistema adecuado á las circunstancias individuales de las personas que tienen necesidad de adquirirla, á efecto de que trabajen con fruto, no tan solo las que se dediquen á diferentes carreras de estudios, sino tambien las que dejen de seguir el camino de las ciencias. Lo primero que debería hacerse es promover la publicacion de tratados elementales de los ramos de Matemáticas, Geografía, Física, Química y Botánica, escritos con claridad, método y exactitud: estos tratados generales, impresos con economía y distribuidos al costo para facilitar su propagacion, serían la norma segura de una enseñanza uniforme, ya se practicase esta por medio de maestros públicos, ya por un estudio privado. Ademas de los tratados elementales, convendria publicar por el mismo orden tratados especiales de los ramos que diesen mayor impulso á la agricultura, artes, economia y otras profesiones tan necesarias como útiles.

Por falta de aplicacion á las ciencias naturales y exactas ignoramos mucho en el arte de construir edificios rústicos y urbanos, en el fabricar la cal, teja y otros materiales; en el de formar establos para el aprovechamiento de diferentes calidades de estiércoles, aplicables al abono de prados artificiales y de otros géneros de cultivo utilísimos á los ganados para su mantenimiento y cebo; en el de la decoracion de jardines, plantacion de arbolados, aclimatacion de vegetales, cochura de linos y cáñamos, blanqueo de telas, fabricacion de vinos, aguardientes y otros muchos productos de la industria agricultora, manufacturera y fabril.

El método recientemente adoptado en Inglaterra de propagar los conocimientos útiles por medio de sociedades de artesanos, y de periódicos semanales distribuidos al simple costo de impresion, y el establecido con igual eco-

nomía en Francia para fomentar la instruccion popular, son recursos muy filantrópicos é ingeniosos, pero ineficaces cuando las personas á quienes se dirigen no han adquirido de antemano la conveniente instruccion; serán tal vez propios de los paises muy adelantados en el ejercicio de las artes y manufacturas, porque á la cabeza de los establecimientos se hallan directores instruidos á quienes pueden acudir los artesanos y obreros para consultar sus dudas. Estos medios de propagar los conocimientos no son en realidad otra cosa que anuncios de los progresos que de dia en dia se van haciendo en los procedimientos de las artes; advertencias ciertamente útiles si recaen sobre una regular instruccion elemental apoyada en la práctica.

El sistema de enseñanza que propongo estriba sobre bases sólidas, y por lo mismo es el único que debe adoptarse en cualquier pais donde se halle atrasada la industria; el es accesible á todas las personas aplicadas, sea cual fuere su estado, edad, situacion y circunstancias, é igualmente está desnudo de fórmulas escolásticas, exento de emulaciones sistemáticas, y libre de trabas onerosas. Muchas personas adelantadas en edad, que no pudieron en otro tiémpo aplicarse á un estudio cuya importancia deben en el dia conocer, se dedicarán á el por entretenimiento, curiosidad ó interés, luego que encuentren allanado el camino, y de esta manera adquirirán conocimientos de que podrán por sí mismos hacer ventajosa aplicacion, evitando el riesgo de menoscabar sus intereses en manos de charlatanes é ignorantes. Una de las causas que mas deben haber influido en retardar los progresos de nuestra industria, es la falta de este género de instrucion en la mayor parte de los capitalistas, pues por carecer de ella ha sido muy frecuente intentar empresas ruinosas y dejar de promover las que serían útiles.

No es por la inactividad de nuestros naturales, no por efecto de nuestra organizacion social, no por vicios en nuestras costumbres, por lo que estamos atrasados en la carrera de la industria, es si por nuestra ignorancia en las ciencias positivas y exactas, sin cuyo auxilio no pueden ya los pueblos hacerse respetar ni salir de la miseria: este secreto lo descubrió el ilustre Canciller Bacón para crear la Industria de Inglaterra, y lo empleó el gran Colbert para fomentar la de la Francia.

Ademas de los tratados especiales que tenemos indicados, se deberían traducir las obras clásicas de Geografía, Matemáticas, Física, Botánica y Química que se hallan mas acreditadas en la Europa, las cuales servirían como de archivo á los profesores y demas personas que tratasen de extender sus conocimientos, é igualmente coadyubarían á facilitar la práctica en los trabajos de manipulacion; por que las ciencias positivas exigen que las doctrinas sean fundadas en demostraciones y experiencias: de aquí la necesidad de procurarse maestros, y establecer laboratorios que fuesen como unos centros de enseñanza. A este fin sería lo mas acertado y económico instituir en las capitales populosas de las Provincias, establecimientos compuestos de un Jardin botánico y de aclimatacion, un gabinete de Geografía, otro de Matemáticas, otro de Física experimental y un laboratorio químico: reunidas estas escuelas en un local oportuno, acudirían á instruirse los jóvenes que siguen la carrera de las ciencias, y tambien las personas dedicadas al egercicio de la agricultura, de las artes y del comercio.

En los jardines botánicos, ademas de la enseñanza de la Fisiología vegetal y de la Agricultura práctica, se encontraría un medio facil y seguro de aclimatar y mejorar muchas plantas útiles indígenas y exóticas, á fin

de propagar su cultivo en los parages ó terrenos que proporcionasen mayores ventajas. Ninguno de los estados de la Europa puede sacar tanto fruto como la España de semejante institucion, porque en ninguno de ellos se acumula la variedad de terrenos y temperaturas que disfruta este afortunado suelo. Desde las risueñas costas de Andalucía hasta los escarpados montes de Cantabria vá formando la península como unas zonas ó fajas, cuyo territorio presenta gran número de especies de plantas, con variedades notables en la calidad de sus frutos y productos; estos terrenos tan engalanados con los bellos adornos del reino vegetal, esconden en sus entrañas copiosos veneros de ricas producciones metálicas. ¡Qué vasto campo para fomentar la instruccion y favorecer la industria!

Las clases de Geografía y Matemáticas, ademas de la enseñanza elemental dedicarian una parte de sus trabajos á la formacion de cartas geográficas del territorio de su distrito, marcando con exactitud las direcciones de los rios y montañas, los manantiales de aguas, su cantidad y elevacion sobre terrenos laborables, las comunicaciones de los pueblos, fábricas, manufacturas, minas, canteras y todo lo demas que pudiera suministrar noticias que contribuyesen á facilitar la promocion de la industria por medio de caminos, canales de riego y navegables, é igualmente otros muchos establecimientos de utilidad pública. Todos estos trabajos se irian comunicando á una comision central para organizarlos, y formar en breve tiempo el cuadro general geográfico de todo el reino que es uno de los elementos esenciales de la estadística, sin cuya presencia no puede marchar ni perfeccionarse la administracion económica de un Estado.

La clase de Física, que por su naturaleza debe enten-

der en muchos ramos de historia natural, consagraría tambien una parte de sus tareas á la reunion de muestras de todos los fósiles del término del establecimiento; en su consecuencia formaría colecciones de substancias minerales, de jaspes, mármoles, carbon de piedra, ulla, sales, tierras y otras materias de útil aplicacion. Enviando muestras de todas estas colecciones á la escuela central del reino, se enriqueceria la ciencia de la historia física del pais, y lo que es mas, se adelantaría su industria, explotando muchas de las indicadas substancias como objeto de comercio exterior, y empleando otras en nuestras propias fábricas. A estos interesantes trabajos de geológia, acompañarían las observaciones barométricas, termométricas y meteorológicas, que son de grande útilidad en la agricultura, y de eficaz auxilio en la higiena ó estudio de la conservacion de la salud.

La Física experimental ha abierto camino á útiles é importantes descubrimientos, auxiliada por las luces de la Química. Cuando se hicieron las primeras experiencias sobre la fuerza expansiva del vapor del agua en la Eolipila y la marmita ú olla de Papin, estaban los fisicos muy agenos de esperar los prodigiosos efectos de su uso en las máquinas de vapor: la simplificacion que han recibido en el dia estos poderosos agentes de la navegacion y de las manufacturas, es únicamente debida á la sagacidad del químico en sus observaciones sobre la teoría del calórico latente y el paso de los líquidos al estado de vapores.

El obrador ó laboratorio de química es la cátedra de esta vasta ciencia; sin él se reduce su estudio á un juego de palabras, que unas veces sirve para ostentar erudicion los profesores, otras para encubrir su ignorancia, y todas para fastidiar á sus oyentes. En la química, asi

como en las matemáticas, cada palabra exije una demostracion y cada demostracion es una fuente inagotable de conocimientos para el que sabe aplicarlos. La Química es el alma de la industria, la guia de la medicina y de las artes y el crisol de la verdad; por que fundándose su estudio en la observacion, la experiencia y la analisis, enseña á marchar constantemente de lo conocido á lo desconocido, llevando las indagaciones hasta el término de la imperceptibilidad.

Establecidas las escuelas que hemos indicado, y reglamentadas las obligaciones de los profesores y de los discípulos, recibirán un impulso general y simultáneo los conocimientos útiles, propagándose rápidamente por todas las clases de la sociedad.

La instruccion que deben difundir estas escuelas no se limitará á facilitar utilidades materiales, deberá extenderse á satisfacer muchas exigencias morales: por de pronto podrá conseguirse que entretenidos los jóvenes en ocupaciones agradables, que llevan la expectativa de un bien estar real y positivo, desterrarán esas ilusiones derivadas de las ideas abstractas, que cunden hoy en las sociedades produciendo males y discordias, mas bien por falta de una verdadera instrucion que por malignidad de los hombres.

